



This book is provided in digital form with the permission of the rightsholder as part of a Google project to make the world's books discoverable online.

The rightsholder has graciously given you the freedom to download all pages of this book. No additional commercial or other uses have been granted.

Please note that all copyrights remain reserved.

### **About Google Books**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Books helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

# MORFOLOGIA DE LA PLANTA DE ARROZ



## **GUIA DE ESTUDIO**

PARA SER USADA COMO COMPLEMENTO DE LA  
UNIDAD AUDIOTUTORIAL SOBRE EL MISMO TEMA

El CIAT es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas tropicales bajas. Su sede principal se encuentra en un terreno de 522 hectáreas, cercano a Cali. Dicho terreno es propiedad del gobierno colombiano el cual, en su calidad de anfitrión, brinda apoyo a las actividades del CIAT. Este dispone igualmente de dos subestaciones propiedad de la Fundación para la Educación Superior (FES): Quilichao, con una extensión de 184 hectáreas, y Popayán, con 73 hectáreas, ambas en el Cauca. Junto con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el CIAT administra el Centro de Investigaciones Agropecuarias Carimagua, de 22,000 hectáreas en los Llanos Orientales y colabora con el mismo ICA en varias de sus estaciones experimentales en Colombia, así como con instituciones agrícolas nacionales en otros países de América Latina. Varios miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) financian los programas del CIAT. Durante 1981 tales donantes son: La Fundación Rockefeller, la Fundación Ford, el Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento (BIRF) por intermedio de la Asociación Internacional de Desarrollo (IDA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Comunidad Económica Europea (CEE), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), y los gobiernos de Australia, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Holanda, Japón, México, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania y Suiza. Además, varios proyectos especiales son financiados por algunas de tales entidades y por la Fundación Kellogg y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente la posición de ninguna de las instituciones, fundaciones o gobiernos mencionados.



La FUNDACION W.K. KELLOGG ha hecho posible la elaboración de la segunda edición de esta Unidad Audiotutorial, mediante la financiación de un proyecto especial para el desarrollo, producción y utilización de materiales de adiestramiento para la difusión de tecnología agrícola mejorada.

La primera edición de esta Unidad Audiotutorial fue producida durante el desarrollo del Proyecto de Cooperación UNDP/CIAT RLA 75/084 (1977 - 1980).

# ***GUIA DE ESTUDIO***

## **MORFOLOGIA DE LA PLANTA DE ARROZ**

**Contenido Científico:**

Joaquín González, M.S.  
Manuel Rosero, Ph.D.

**Producción:**

Oscar Arregocés, Ing. Agr.

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, CIAT**

**Cali, Colombia**

This One



**WAF5-TCH-ES28**

---

Digitized by Google

**Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT**  
**Apartado Aéreo 6713**  
**Cali, Colombia, S.A.**

**Cita bibliográfica:**

**CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1981.**  
**Morfología de la Planta de Arroz; guía de estudio para ser usada como**  
**complemento de la unidad audiotutorial sobre el mismo tema. Conteni-**  
**do Científico: Joaquín González y Manuel Rosero. Producción: Oscar**  
**Arregocés. Cali, Colombia. CIAT. 31p. (Serie 04SR-05.02).**

**Las personas o entidades interesadas en reproducir parcial o totalmente, por**  
**cualquier medio o método, la guía de estudio o cualquiera de los otros com-**  
**ponentes de esta unidad audiotutorial, deberán obtener autorización escrita**  
**del CIAT.**

## ***Contenido***

<b>OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>5</b>
<b>1. MORFOLOGIA GENERAL</b>	<b>6</b>
<b>2. ORGANOS VEGETATIVOS</b>	<b>7</b>
2.1 Raíz	7
2.2 Tallo	8
Preguntas	11
2.3 Hoja	12
Preguntas	13
<b>3. ORGANOS REPRODUCTORES</b>	<b>14</b>
3.1 Estructura de la semilla	19
Preguntas	21
<b>4. GERMINACION DE LA SEMILLA DE ARROZ</b>	<b>22</b>
Preguntas	24
Glosario	26
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>31</b>

---

## ***Objetivos***

La presente unidad tiene como objetivo general transmitir al interesado los conocimientos básicos sobre la morfología de la planta de arroz.

Se considera logrado este objetivo cuando el lector sea capaz de:

1. Identificar las diferentes partes de cada órgano de la planta de arroz.
2. Describir el proceso del macollamiento.
3. Identificar las estructuras de la panícula.
4. Dibujar una espiguilla e identificar sus estructuras.
5. Describir las estructuras de una espiguilla.
6. Diferenciar los diferentes ángulos que forman las hojas banderas con el eje de la panícula.
7. Describir la germinación de una semilla de arroz e identificar las estructuras que se desarrollan durante la germinación.
8. Localizar en un diagrama las estructuras de una plántula.

---

## ***Introducción***

El conocimiento de la planta de arroz (*Oryza sativa* L.) y de su morfología es importante en la investigación por que en él se basan la diferenciación de las variedades y los estudios de fisiología y de mejoramiento. El objetivo de esta Guía de Estudio es presentar la morfología de la planta de arroz.

Para lograr este objetivo se describen la forma de los órganos de la planta: raíz, tallo, hojas, inflorescencia, grano y el desarrollo de la plántula.



---

---

# I. Morfología general

---

---

El arroz es una gramínea anual, de tallos redondos y huecos compuestos de nudos y entrenudos, hojas de lámina plana unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es en panícula. El tamaño de la planta varía de 0.4 m (enanas) hasta más de 7.0 m (flotantes).

Para efectos de esta descripción los órganos de la planta de arroz se han clasificado en dos grupos:

- a. Organos vegetativos, o sean las raíces, los tallos y las hojas.
- b. Organos reproductores, es decir las flores y las semillas.

## 2. Organos vegetativos

---

Iniciemos la descripción de los órganos vegetativos con el estudio de la raíz.

### 2.1 Raíz

Durante su desarrollo la planta de arroz tiene dos clases de raíces, las seminales o temporales y las adventicias o permanentes.

Las raíces seminales, poco ramificadas, sobreviven corto tiempo después de la germinación, y son reemplazadas por las raíces adventicias que brotan de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes (Figura 1).

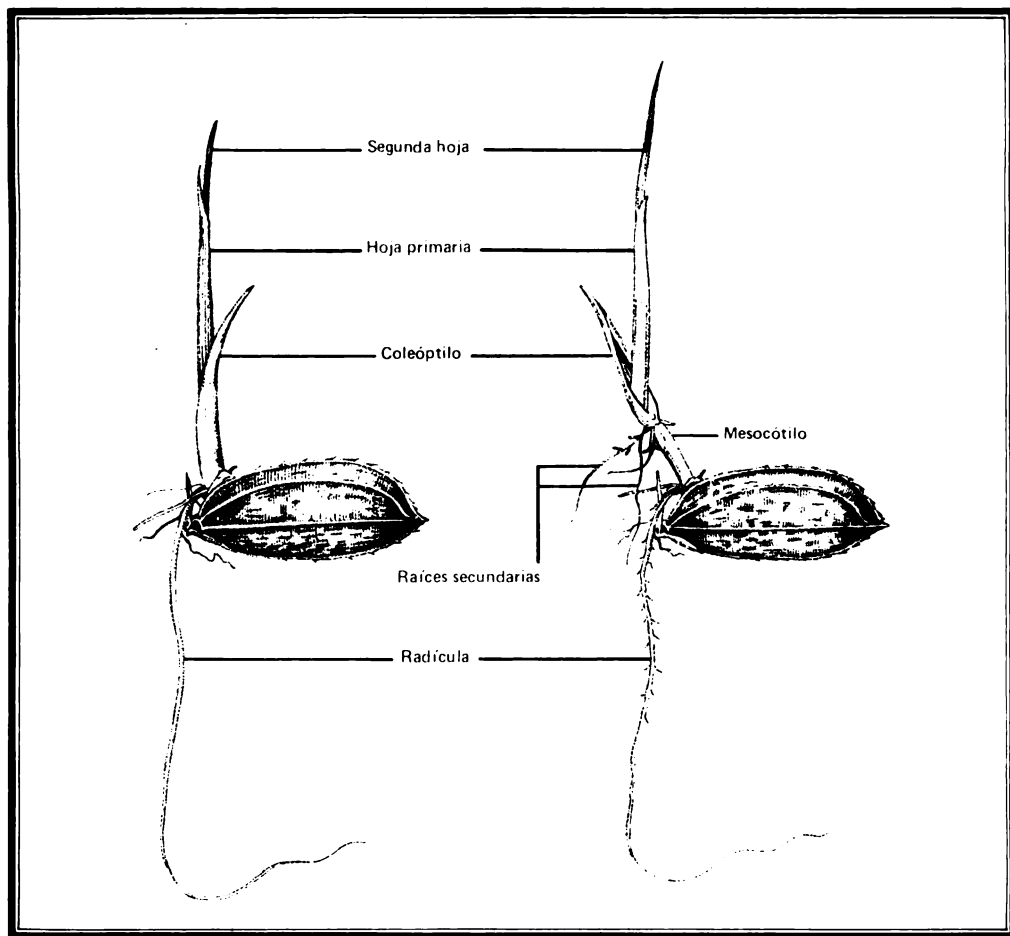
En los primeros estados de crecimiento las raíces son blancas, poco ramificadas y relativamente gruesas; a medida que la planta crece se alargan, se adelgazan y se vuelven flácidas, ramificándose abundantemente.

Las raíces adventicias maduras son fibrosas, con raíces secundarias y pelos radicales, y con frecuencia forman verticilos a partir de los nudos que están sobre la superficie del suelo (Figura 2A).

La punta de las raíces está protegida por una masa de células de forma semejante a la de un dedal, que facilita su penetración en el suelo.

El crecimiento y desarrollo de la raíz son características varietales, afectadas por el medio de cultivo y los niveles de fertilización. La longitud de las raíces decrece cuando se incrementa el nivel de nitrógeno en el medio de cultivo. Las raíces de las variedades de baja respuesta al nitrógeno son más largas que las de las variedades de alta respuesta en condiciones de bajo nivel de nitrógeno.

En variedades de arroz flotante se forman raíces adventicias en los nudos y entrenudos más altos de la parte del tallo sumergida en el agua.



**Figura 1.** *Radícula y raíces secundarias.*

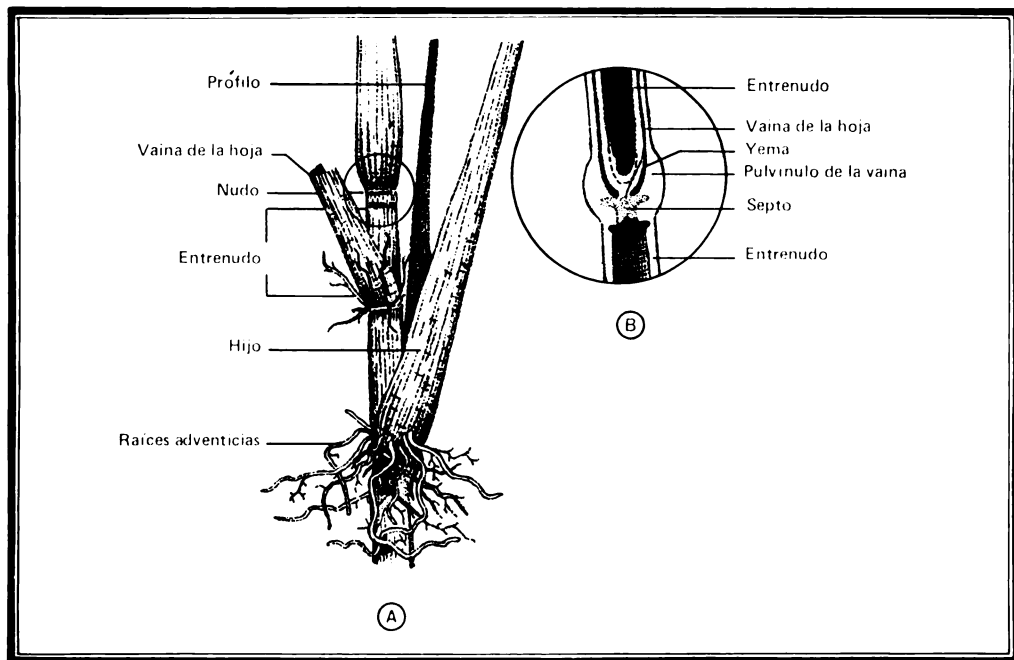
En suelos inundados la superficie exterior de las raíces activas se oxida, caracterizándose por el color amarillo rojizo, debido a la precipitación de compuestos férricos; en suelos aireados las raíces mantienen su color blanco.

## 2.2 Tallo

El tallo está formado por la alternación de nudos y entrenudos (Figura 2A). En el nudo

o región nodal se forman una hoja y una yema, esta última puede desarrollarse y formar un hijo. La yema se encuentra entre el nudo y la base de la vaina de la hoja (Figura 2B).

El septo es la parte interna del nudo que separa dos entrenudos adyacentes (Figura 2B). El entrenudo maduro es hueco, finamente estriado, su superficie es glabra y su brillo y



**Figura 2.** Entrenudo y detalles de un nudo.

color depende de la variedad. La longitud del entrenudo varía, es mayor la de los entrenudos de la parte más alta del tallo. Los entrenudos en la base del tallo son cortos y se van endureciendo hasta formar una sección sólida.

La altura de la planta de arroz es una función de la longitud y el número de los entrenudos; tanto la longitud como el número de los entrenudos, aunque son caracteres varietales definidos, pueden variar por efecto del ambiente, pero en condiciones semejantes tienen valores constantes. La altura de la planta se mide desde el nivel del suelo hasta la base de la panícula que es el nudo ciliar.

Un tallo con sus hojas es un hijo; estos se desarrollan en orden alterno en el tallo prin-

cipal. Los hijos primarios se originan en los nudos más bajos, a su vez producen hijos secundarios y estos últimos producen hijos terciarios. El conjunto de hijos y el tallo principal forman la planta o macolla.

Los hijos primarios van emergiendo del primero, segundo y siguientes nudos del tallo principal, hasta el sexto. Los hijos secundarios nacen del segundo y tercer nudo de cada hijo primario. Por último, los hijos terciarios brotan del primer nudo de los hijos secundarios (Figura 3).

Los ángulos de los hijos secundarios y terciarios en relación con la perpendicular son los siguientes (Figura 4):

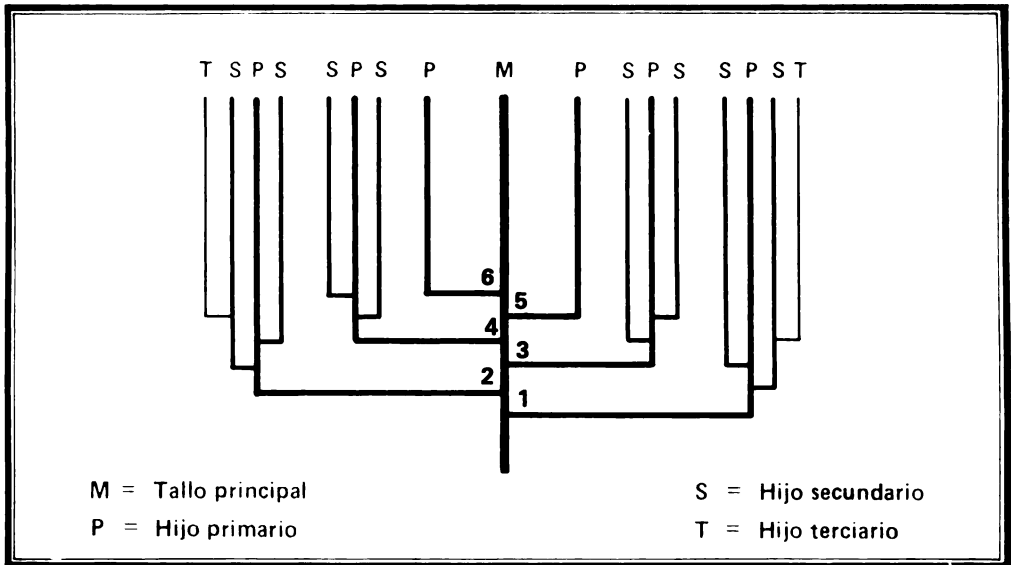


Figura 3. Modelo de macollamiento.

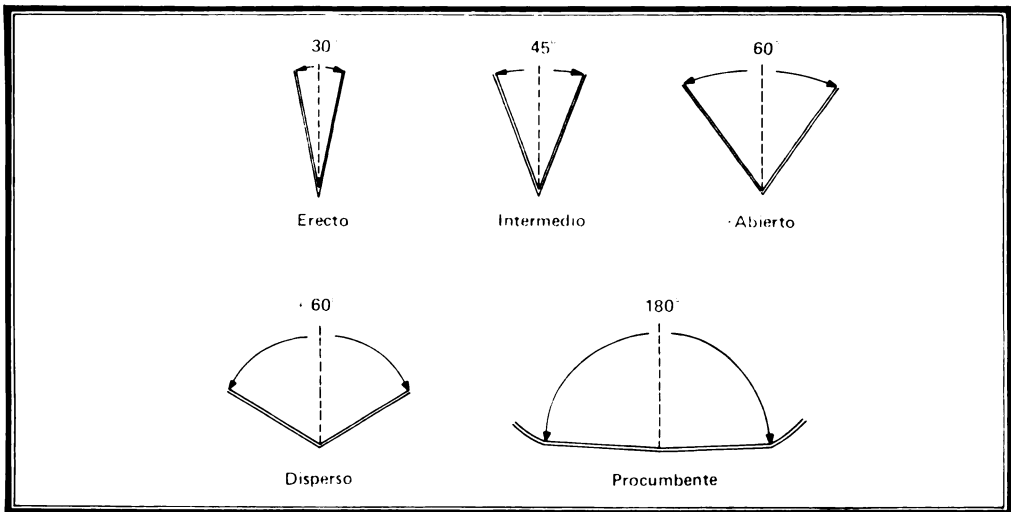


Figura 4. Diferentes ángulos de los hijos en relación con la perpendicular.

Erecto, ángulo menor de 30 grados  
Intermedio, 45 grados  
Abierto, cercano a los 60 grados  
Disperso, ángulo mayor de 60 grados  
Procumbente, ángulo de 180 grados; el tallo o la parte más baja de él está sobre la superficie del suelo.

El número total de hijos por planta es una característica varietal, que puede variar según el sistema de cultivo y el ambiente; en campos con poca densidad se ajusta a una curva común en la mayoría de los procesos de crecimiento, la cual declina después del máximo macollamiento por la mortalidad de algunos hijos, para continuar luego paralela al eje de las abcisas.

## **Preguntas**

I. *Complete los enunciados siguientes:*

1. *El arroz es una gramínea \_\_\_\_\_ con tallos \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_, compuestos de \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.*
2. *En suelos inundados las raíces son de color \_\_\_\_\_ debido a la precipitación de compuestos \_\_\_\_\_.*
3. *El nudo o región \_\_\_\_\_ es la porción \_\_\_\_\_ del tallo, en él se forman una \_\_\_\_\_ y una \_\_\_\_\_.*

### 2.3 Hoja

Las hojas de la planta de arroz se encuentran distribuidas alternadamente a lo largo del tallo. La primera hoja que aparece en la base del tallo principal o de los hijos se denomina prófalo (Figura 2A), no tiene lámina y está constituido por dos brácteas aquilladas. Los bordes del prófalo aseguran por el dorso los hijos jóvenes al tallo o al hijo de donde proviene.

En cada nudo se desarrolla una hoja; la superior, que se encuentra debajo de la panícula, es la hoja bandera. En una hoja completa se distinguen las siguientes partes: la vaina, el cuello y la lámina (Figura 5A).

La vaina, cuya base se encuentra en el nudo (Figura 2A), envuelve el entrenudo inmediatamente superior y en algunos casos hasta el nudo siguiente. La vaina, dividida desde su base, está finamente surcada es generalmente glabra y puede tener pigmentos antocianos en la base o en toda su superficie.

El pulvínulo de la vaina es una protuberancia situada encima del punto de unión de la vaina con el tallo, en algunos casos es confundido con el nudo (Figura 2B).

En el cuello se encuentran la lígula y las aurículas (Figura 5A). La lígula es una estructura triangular apergamada o membranosa que se encuentra en la base del cuello, contigua a la vaina, y que difiere en tamaño, color y forma según la variedad de arroz.

Las aurículas son dos apéndices que se encuentran en el cuello, tienen forma de hoz, con pequeños dientes en la parte convexa.

Las hojas de la planta de arroz tienen lígula y aurículas, mientras que malezas comunes en los arrozales, como *Echinochloa* spp., carecen de ellas, facilitándose su identificación en el estado de plántula.

La lámina es de tipo lineal, punta aguda, larga y más o menos angosta, según las variedades. La haz o cara superior tiene venas paralelas que contienen el sistema vascular (Figura 5B). La nervadura más prominente en el envés de la hoja es la vena central y sobre ella, en algunos casos, se enrolla la lámina (Figura 5C). Según la presencia de vello, las hojas se clasifican como glabras, intermedias o pubescentes.

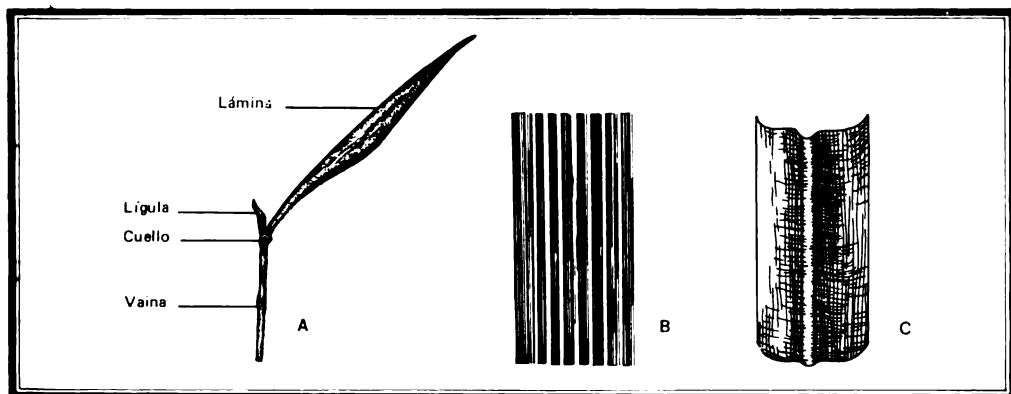


Figura 5. Hoja y detalle del haz y el envés.

La presencia de pigmentos antocianos en los márgenes, o en toda la lámina son caracteres varietales, de expresión variable según las condiciones ambientales.

En la lámina foliar se reconocen los siguientes colores y combinaciones de colores: verde pálido, verde, verde oscuro, con márgenes púrpura, manchas púrpura o completamente púrpura.

La lámina de la hoja bandera es más corta y ancha que las demás; según la variedad forma diferentes ángulos con el tallo: erecto, intermedio, horizontal o descendente (Figura 6).

En el tallo principal se desarrolla mayor número de hojas que en los hijos primarios y más en éstos que en los secundarios. El número total de hojas varía mucho entre variedades (de 9 a 23 hojas en el tallo principal).

Para la época de la floración sólo hay 3 ó 4 hojas verdes en el tallo o hijo y las dos hojas superiores son responsables de la fotosíntesis del 80% de los carbohidratos que van al grano después de la floración.

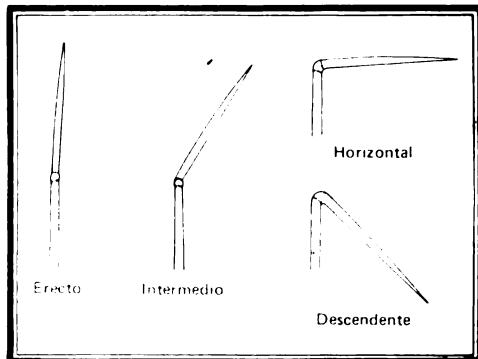


Figura 6. *Ángulos formados por la hoja bandera y su tallo.*

## Preguntas

1. Las \_\_\_\_\_ son dos apéndices apareados que se encuentran en el punto de unión de la vaina con la lámina, tiene forma de hoz, con pequeños \_\_\_\_\_ en la parte convexa.

La lámina de la hoja bandera es más \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ que las demás.



### 3. Organos reproductores

---

Las flores de la planta de arroz están agrupadas en una inflorescencia denominada panícula.

La panícula está situada sobre el nudo apical del tallo, llamado nudo ciliar o base de la panícula, y generalmente tiene la forma de un arco ciliado. La base de la panícula se denomina cuello (Figura 7).

El nudo ciliar carece de hojas y yemas, pero allí pueden originarse la primera o las cuatro primeras ramificaciones de la panícula, y se toma como punto de referencia para medir la longitud del tallo y de la panícula.

El entrenudo superior del tallo en cuyo extremo se encuentra la panícula se denomina pedúnculo. Su longitud varía considerablemente según la variedad de arroz; en algunas variedades puede extenderse más allá de la hoja bandera o quedar encerrado en la vaina de ésta (Figura 8).

Después de la floración la emergencia de la panícula de la vaina de la hoja bandera se clasifica así:

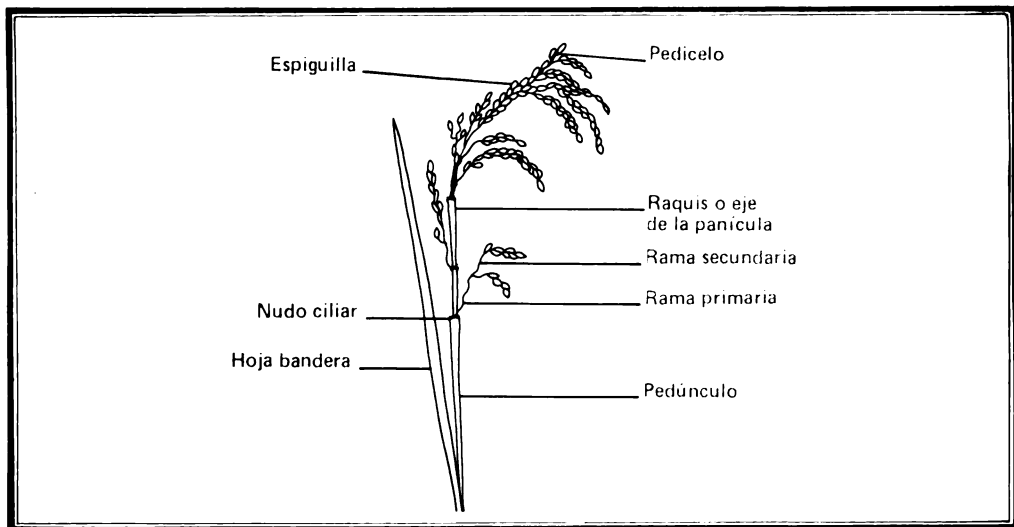
**Emergencia completa:** la base de la panícula sale completamente de la vaina y está distante del cuello de la hoja bandera.

**Emergencia semicompleta:** la base de la panícula está arriba del cuello de la hoja bandera.

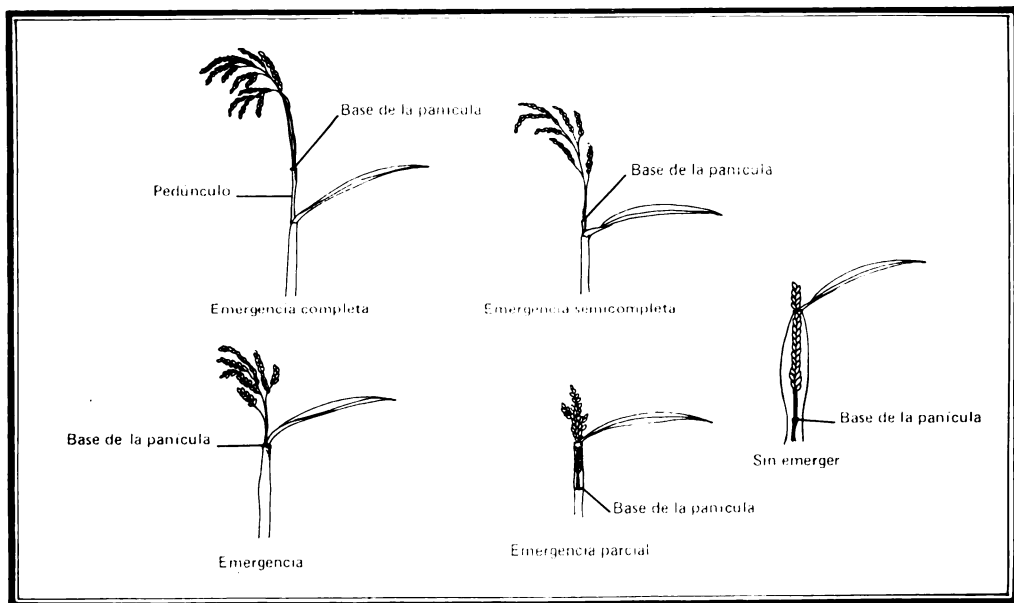
**Emergencia:** la base de la panícula coincide con el cuello de la hoja bandera.

**Emergencia parcial:** la base de la panícula está abajo del cuello de la hoja bandera.

**Sin emerger:** la panícula está encerrada dentro de la vaina de la hoja bandera.



**Figura 7. Estructuras de las panículas.**



**Figura 8. Emergencia de la panícula de la vaina de la hoja bandera.**

El raquis o eje principal de la panícula es hueco, de sus nudos nacen las ramificaciones. Las protuberancias en la base del raquis se denominan pulvínulos paniculares.

En cada nudo del eje principal nacen, individualmente o por parejas, ramificaciones, que a su vez dan origen a ramificaciones secundarias de donde brotan las espiguillas.

Las ramificaciones secundarias se encuentran en diferentes densidades, (Figura 9) según lo cual se clasifican de la siguiente manera:

**Ausentes:** no se presentan ramificaciones secundarias.

**Escasas:** se presentan pocas ramificaciones secundarias.

**Intermedias:** hay muchas ramificaciones secundarias, incluso varias por cada ramificación primaria.

**Abundantes:** las espiguillas se agrupan sobre las ramificaciones secundarias.

Las panículas pueden clasificarse en abiertas, cerradas e intermedias, según el ángulo que formen las ramificaciones al salir del eje de la panícula (Figura 10).

Tanto el peso como el número de espiguillas por panícula cambian según la variedad.

La panícula se mantiene erecta durante la floración, pero luego se dobla debido al peso de los granos maduros.

La espiguilla es la unidad de la inflorescencia y está unida a las ramificaciones por el pedicelo. Teóricamente la espiguilla del género *Oriza* se compone de tres flores, pero sólo una se desarrolla.

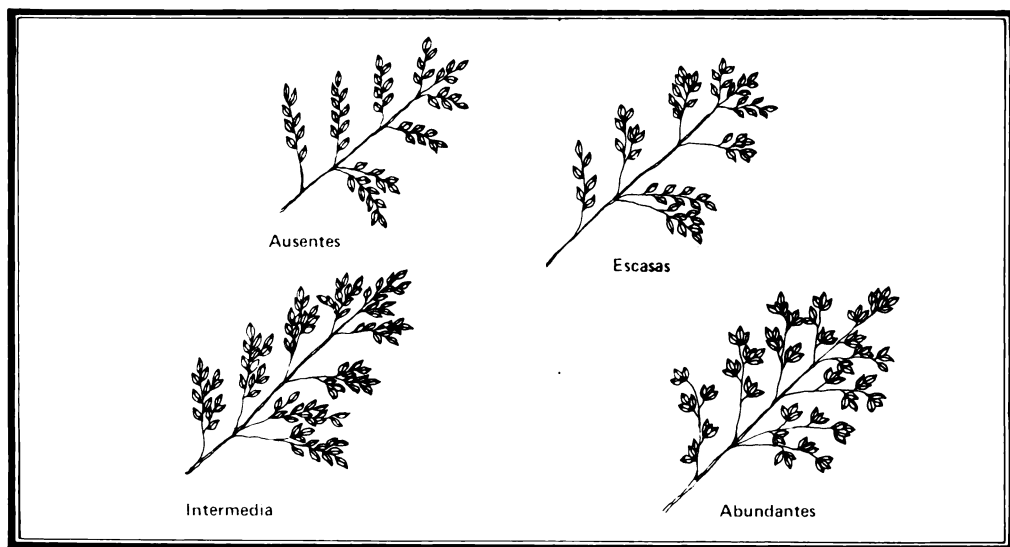


Figura 9. Tipos de panícula según la densidad de las ramificaciones secundarias.



**Figura 10.** Clasificación de las panículas según el ángulo que formen las ramificaciones con el eje de la panícula.

Una espiguilla consta de dos lemas estériles, la raquilla y la florecilla (Figura 11).

Las lemas estériles o glumas rudimentarias son las brácteas alargadas del pedicelo. La raquilla es el eje que sostiene la flor, y las lemas estériles la envuelven por debajo de la raquilla.

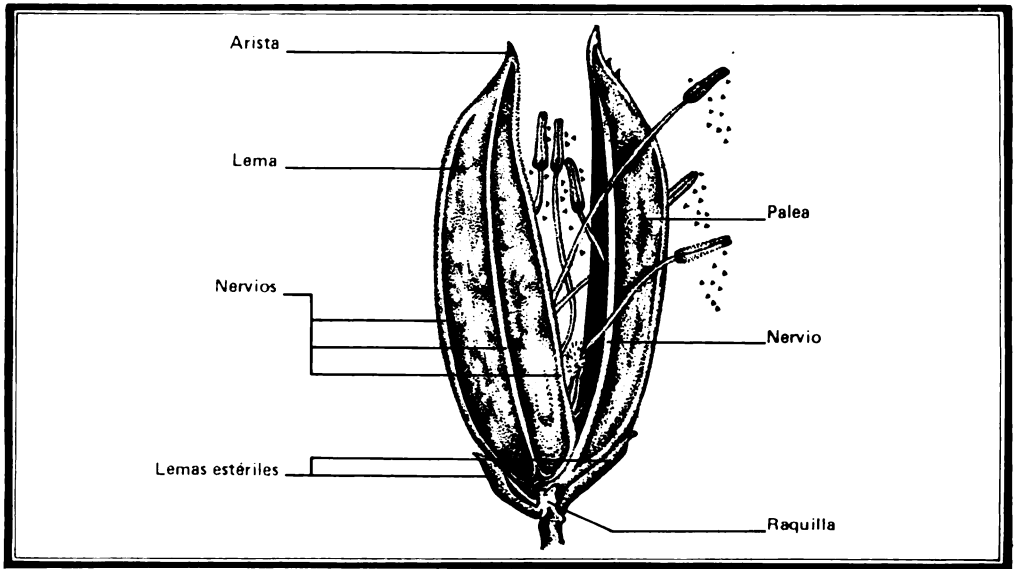
Las brácteas superiores llamadas glumas florales o fértiles, o simplemente glumas, son: la lema, que tiene la forma de un bote con cinco nervios, y la palea, con tres nervios, que ocupa la posición opuesta. Estas brácteas superiores posteriormente formarán la cáscara de la semilla.

El nervio central de la lema, quilla de la lema, puede ser liso o pubescente.

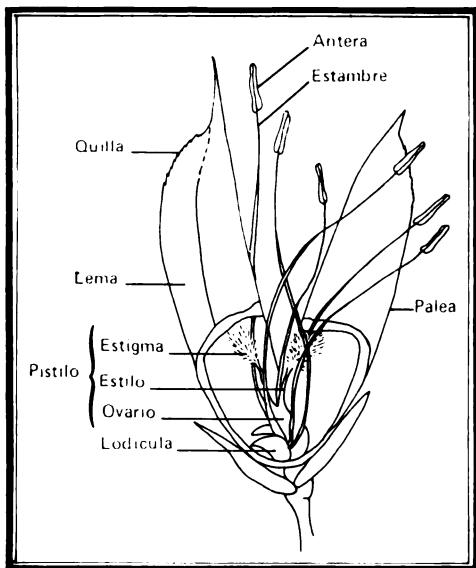
La arista, una prolongación de la quilla, es una formación filiforme ubicada con el ápice de la lema, y puede ser corta o larga; (Figura 12) su existencia está condicionada por factores hereditarios y por la influencia del ambiente.

Después de la floración completa es posible detectar la presencia o ausencia de arista.

La flor consta de seis estambres y un pistilo. Los estambres son filamentos delgados que sostienen las anteras alargadas y bífidas, las



**Figura 11.** Estructuras de una espiguilla.



**Figura 12.** Estructuras de una florecilla.

cuales contienen los granos de polen (Figura 12).

En el pistilo se distinguen el ovario, el estilo y el estigma. El ovario es de cavidad simple y contiene un sólo óvulo. El estilo es corto y termina en un doble estigma plumoso (Figura 12).

Según la variedad el estigma presenta diferentes colores: blanco, verde pálido, amarillo, púrpura pálido ó púrpura.

Las lodículas son dos protuberancias redondeadas y transparentes que se encuentran en la base de la flor. Durante la anthesis las lodículas se ponen turgentes logrando que la lema y la palea se separen, simultáneamente se alargan los estambres y las anteras emergen. La dehiscencia de las anteras puede efectuarse antes o al mismo tiempo en que se abren las glumas, mostrando tendencia a la

cleistogamia. Después de que las anteras hayan derramado el polen las glumas se cierran.

### 3.1 Estructura de la semilla

La semilla de arroz es un ovario maduro, seco e indehiscente; consta de la cáscara formada por la lema y la palea con sus partes asociadas, lemas estériles, la raquilla y la arista; el embrión, situado en el lado ventral de la semilla cerca de la lema, y el endospermo, que provee alimento al embrión durante la germinación (Figura 13).

Debajo de la lema y la palea hay tres capas de células que constituyen el pericarpio; debajo de éstas se encuentran dos capas, el tegumento y la aleurona (Figura 13).

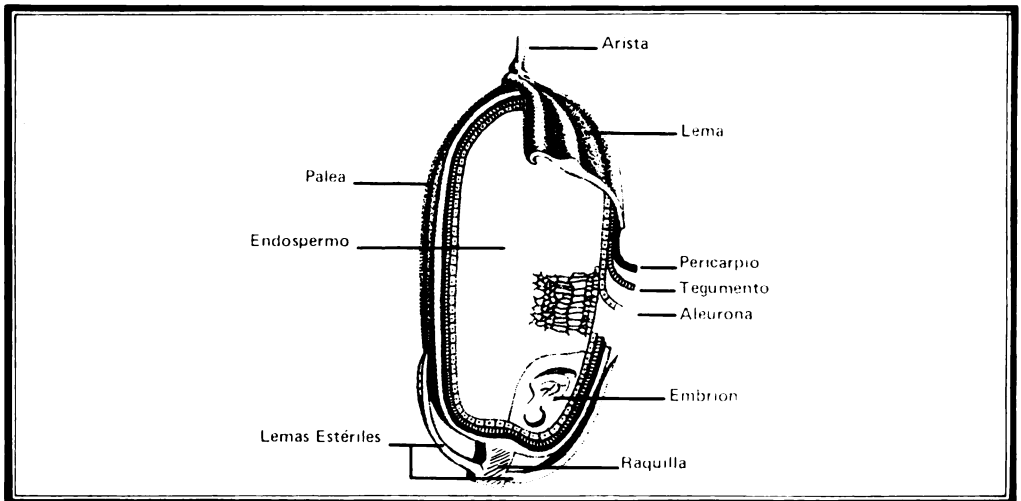
Cuando las espiguillas maduran, las glumas fértiles (lema y palea) presentan diferentes colores, según la variedad: color de paja, dorado, surcos dorados, manchas oscuras marrones sobre fondo paja, marron amarillento, rojizo a púrpura, púrpura, ó negro.

La lema y la palea, que presentan diferentes grados de pubescencia según la variedad, pueden ser: glabras, pubescentes en la quilla de la lema, pubescente en la porción más alta, de vellosidad muy corta o de vellosidad larga (Figura 14).

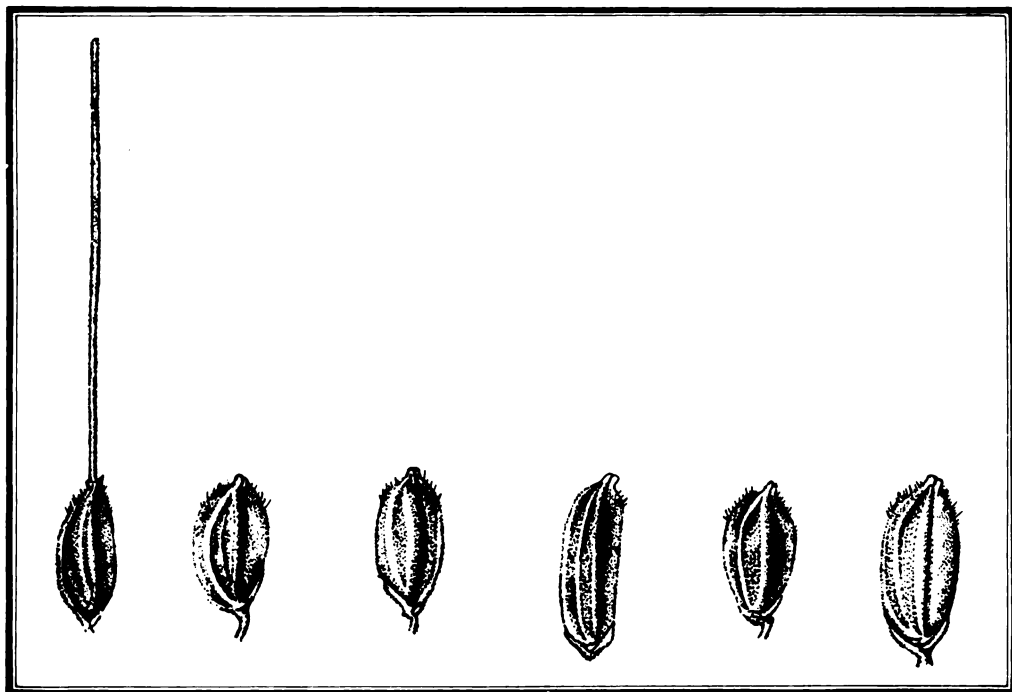
El embrión consta de la plúmula u hojas embrionarias y la radícula o raíz embrionaria primaria. La plúmula está cubierta por el coleótilo, y la radícula está envuelta por la coleorriza.

El grano de arroz descascarado es un cariósido; se conoce con el nombre de arroz integral, y aún conserva el pericarpio que puede ser de los siguientes colores: blanco, marrón pálido, marrón, rojo, púrpura leve o intenso.

El denominado arroz rojo tiene el pericarpio de color rojo y algunos granos también el tegumento.



**Figura 13.** Estructuras de una semilla de arroz.



**Figura 14.** *Tipos de grano de arroz.*

En las variedades con endospermo glutinoso o ceroso la fracción almidonosa compuesta íntegramente de amilopectina y pigmentos, que toman una coloración marrón rojiza en presencia del lugol (yodo y yoduro de potasio).

En los tipos comunes de endospermo ceroso o no glutinoso la fracción almidonosa contiene amilosa más amilopectina, y se torna azul oscuro con el lugol.

La apariencia de los granos de arroz descascarados y pulidos depende de su transparencia. Los granos pueden ser translúcidos, semitranslúcidos y opacos. Pueden presentar

manchas no translúcidas, en su abdomen, en el centro o en la parte de atrás.

Los granos de arroz pueden clasificarse según su longitud en:

Extralargos (EL)		7.6 mm o más
Largos (L)		7.5 mm a 6.6 mm
Medios (M)		6.5 a 5.6 mm
Cortos (C)		5.5 mm ó menos

El endospermo blanco consiste principalmente en gránulos de almidón envueltos en una matriz proteínica; contiene además azúcares, grasas, fibra cruda y materia orgánica.

## **Preguntas**

*La inflorescencia del arroz es una \_\_\_\_\_, compuesta por un grupo de \_\_\_\_\_.*

*La unidad básica de la inflorescencia es la \_\_\_\_\_ que se une a las ramificaciones por el \_\_\_\_\_.*

*Una espiguilla consiste en dos \_\_\_\_\_ o rudimentarias, la \_\_\_\_\_ y la \_\_\_\_\_.*



---

---

## 4. Germinación de la semilla de arroz

---

---

Las semillas de arroz sin latencia pueden germinar inmediatamente después de su maduración. Las semillas con latencia están en período natural de reposo, que puede romperse artificialmente descascarándolas o sometiénolas a tratamientos especiales para que puedan germinar.

Muchas de las estructuras de la semilla en germinación son temporales y sus funciones son proteger otras estructuras o establecer la plántula mientras se desarrollan estructuras permanentes.

Si las semillas germinan en agua el coleóptilo, que contiene las hojas embrionarias, emerge antes que la coleorriza (Figura 15A). Cuando las semillas de arroz germinan en un ambiente aireado, como el de los suelos con buen drenaje, surge primero la coleorriza (Figura 15B).

Luego la radícula rompe la coleorriza poco después de que ésta aparece; la siguen dos o más raíces seminales, las cuales desarrollan

raíces laterales. Las raíces seminales posteriormente mueren y son reemplazadas por raíces adventicias (Figura 15C).

El coleóptilo emerge como una estructura cilíndrica, y al romperse por el ápice sale la

hoja primaria y posteriormente la secundaria (Figura 15 D, E).

El mesocótilo (Figura 15 F) se alarga cuando las semillas germinan en el suelo sin luz y eleva el coleóptilo sobre la superficie del suelo.

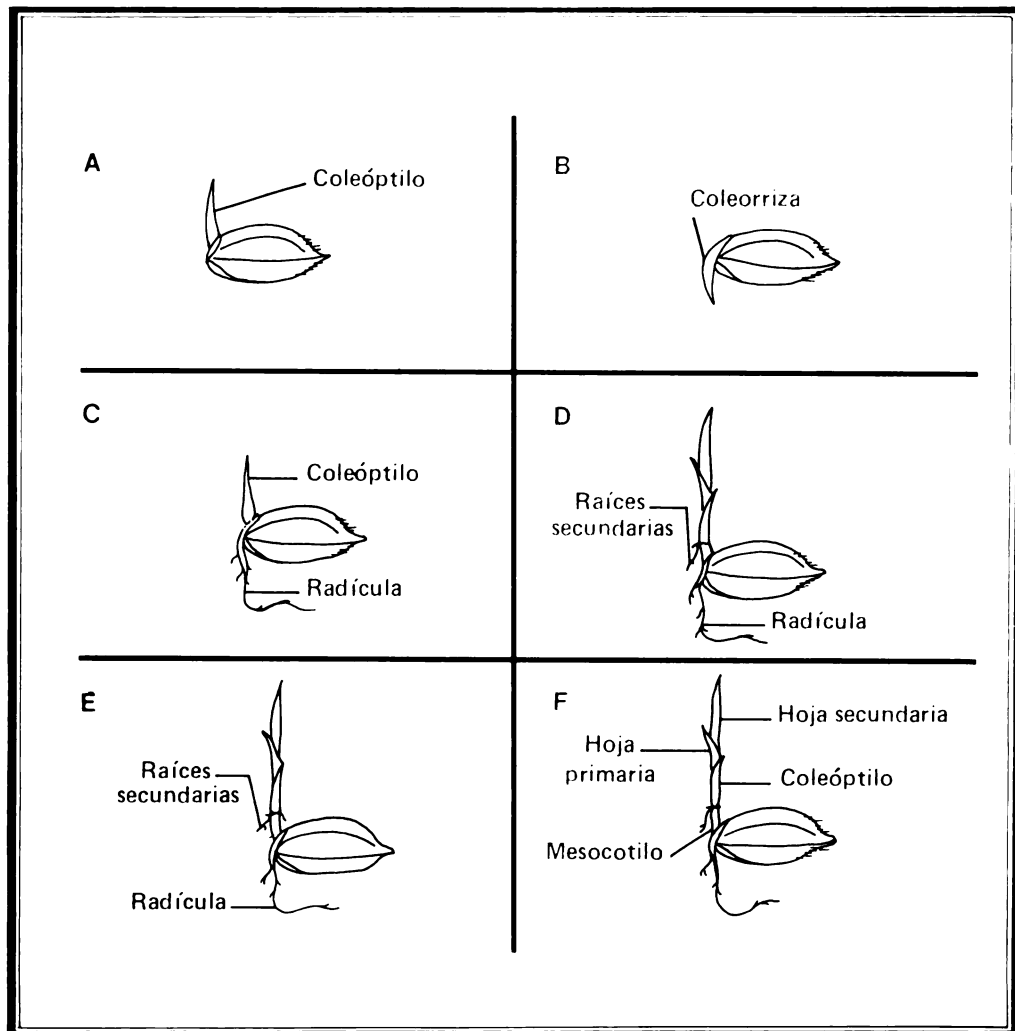


Figura 15. Germinación de la semilla de arroz.

---

## Preguntas

i. Indique marcando con una X en la columna correspondiente si los siguientes enunciados son falsos o verdaderos.

	FALSO	VERDADERO
11. Durante su desarrollo la planta de arroz tiene dos clases de raíces.	( )	( )
12. En la planta de arroz todas las hojas se desarrollan a partir del primer nudo.	( )	( )
13. La sección interna del nudo se denomina pulvínulo.	( )	( )
14. En cada nudo se encuentran una yema y una hoja.	( )	( )
15. La <i>Echinochloa</i> sp. se diferencia del arroz en que éste tiene lígula y aurículas.	( )	( )
16. El entrenudo del tallo en cuyo extremo se encuentra la panícula se denomina pulvínulo panicular.	( )	( )
17. La espiguilla del género <i>Oryza</i> , teóricamente se compone de tres flores, pero sólo una se desarrolla.	( )	( )
18. Las dos protuberancias redondeadas y transparentes en la base de la flor al lado de la palea se llaman glumas.	( )	( )

19. Cuando las semillas de arroz germinan en suelos aireados surge el coleóptilo. ( ) ( )

20. El mesocótilo se acorta cuando las semillas germinan en el suelo, sin luz. ( ) ( )

II. Coloque al lado del número en la columna de la izquierda la letra de la idea más afín de la columna a la derecha.

- |     |                   |    |                                     |
|-----|-------------------|----|-------------------------------------|
| 21. | <i>septo</i>      | a. | <i>raíces seminales</i>             |
| 22. | <i>arista</i>     | b. | <i>eje principal de la panícula</i> |
| 23. | <i>estigma</i>    | c. | <i>macollas jóvenes</i>             |
| 24. | <i>verticilos</i> | d. | <i>triangular y membranosa</i>      |
| 25. | <i>lodículas</i>  | e. | <i>plumoso</i>                      |
| 26. | <i>cariópside</i> | f. | <i>hoja bandera</i>                 |
| 27. | <i>lígula</i>     | g. | <i>forma de hoz</i>                 |
| 28. | <i>aurículas</i>  | h. | <i>en la base de la flor</i>        |
| 29. | <i>coleóptilo</i> | i. | <i>raíces</i>                       |
| 30. | <i>raquis</i>     | j. | <i>endospermo no ceroso</i>         |
|     |                   | k. | <i>prolongación de la quilla</i>    |
|     |                   | l. | <i>grano de arroz descascarado</i>  |
|     |                   | m. | <i>nudo</i>                         |
|     |                   | n. | <i>hojas embrionarias</i>           |
|     |                   | o. | <i>raíz embrionaria</i>             |

---

---

## ***Glosario*** <sup>1/</sup>

- Adventicio, cia.** Organó que se desarrolla a partir de un tejido adulto, no de un tejido embrional o meristemático. Son adventicias todas las raíces de las gramíneas, porque en éstas la raíz seminal se atrofia muy pronto, y se producen dichas raíces en los nudos de la base del tallo.
- Aleurona.** Sustancia de naturaleza albuminoide, se origina durante la maduración de la semilla a medida que avanza la deshidratación; tiene el carácter de material de reserva, que se moviliza cuando empieza la germinación.
- Amilopectina.** Una de las dos sustancias constituyentes del almidón del endospermo del grano de arroz; al adicionar iodo al almidón, la amilopectina se torna de color café.

---

<sup>1/</sup> Tomado de: Font Quer, P. 1973. Diccionario de Botánica. Barcelona, España, Labon. 1V.

- 
- Amilosa.** Una de las dos sustancias constituyentes del almidón del endospermo del grano de arroz; tiene menor grado de solubilidad en agua que la amilopectina; al adicionar iodo al almidón la amilosa se torna de color azul.
- Antera.** Parte del estambre, mas o menos abultada, que contiene el polen.
- Arista.** Extremidad delgada, pero tiesa, de las glumas y glumelas de las gramíneas. En el grano de arroz es una prolongación de la quilla de la lema.
- Aurícula.** Apéndice foliáceo, generalmente pequeño, situado en el pecíolo ó en la base de la lámina foliar.
- Bifido, a.** Dividido en dos porciones que no llegan a la mitad de la longitud total del órgano.
- Cariopside, cariopsis.** Fruto monospermo, seco e indehiscente, semejante a la nuez o al equenio, pero con el pericarpo delgado o soldado al tegumento seminal, como el fruto de las gramíneas.

---

Cleistogamia.	Fenómeno tocante a las plantas cleistógamas.
Cleistógamo, a.	Aplícase a las plantas y principalmente, a las flores cuya polinización se realiza estando éstas cerradas.
Coleóptilo.	Vaina cerrada del embrión de las gramíneas y de otras monocotiledoneas, que representa la primera hoja de la plántula dentro de la cual está la plúmula.
Coleoriza.	Vaina cerrada del embrión de las gramíneas, dentro de la cual se encuentra la radícula.
Dehiscencia.	Fenómeno por el cual un órgano cualquiera se abre espontáneamente en un momento dado.
Escutelo.	La porción del embrión que rodea parcialmente al eje embrionario.
Espiguilla.	Inflorescencia elemental, típica de las gramíneas. Sinónimo de espícula.
Glabro, bra.	Desprovisto absolutamente de pelo o vello.
Glutinoso	Pegajoso, que se pega.
Latencia.	Calidad de latente. Condición de las gramíneas vivas que no germinan aún estando en condiciones favorables.
Lema.	Glumela inferior de la espícula de las gramíneas, que corresponde a una bráctea fértil, florífera.
Lígula.	Apéndice membranoso, que se halla principalmente en las gramíneas, en la zona que une la lámina y la vaina de sus hojas.

---

<b>Lodícula.</b>	Sinónimo de glumélula. En las flores de las gramíneas, cada una de las dos delicadas escamitas, apenas visibles a simple vista, que se hallan frente a la glumela superior y por encima de la glumela inferior.
<b>Macolla.</b>	Conjunto de vástagos nacidos de la base de un mismo pie.
<b>Mesocótilo.</b>	En la plántula, dicese de la porción caulinar situada entre el hipocótilo y el epicótilo; corresponde a la región nodal, acrecentada por un singular desarrollo, que separa de la base del coleóptilo la parte laminar del cotiledón, la cual, como es sabido, permanece en el interior de la semilla.
<b>Nodal.</b>	Relativo al nudo.
<b>Nudo.</b>	Punto del tallo, con frecuencia un poco saliente, donde nacen una hoja y una yema.
<b>Ovulo.</b>	En la reproducción sexual heterógama, el gameto femenino, mayor que el masculino e inmovil.
<b>Pálea.</b>	Glumela superior de la espícula de las gramíneas, que corresponde a una bráctea fértil, florífera.
<b>Panícula.</b>	Inflorescencia compuesta, de tipo racemoso, en la que los ramitos van decreciendo de la base al ápice, por lo que toma aspecto piramidal. Es un racimo de racimos.
<b>Pedicelo.</b>	Dícese del cabillo o rabillo de una flor en las inflorescencias compuestas.
<b>Pedúnculo.</b>	Cabillo o rabillo de una flor, en la inflorescencia simple, o de una inflorescencia.
<b>Pericarpio.</b>	En los frutos propiamente dichos, la cubierta de los mismos, que corresponde a la hoja carpelar más o menos modificada. En las gramíneas, en general, además de ser muy delgado está íntimamente soldado con la semilla.



---

Plúmula.	Las hojas embrionarias. Está encerrada en el coleóptilo.
Procumbente.	Dícese de los tallos que, sin fuerza para mantenerse erguidos, se arrastran sobre el suelo sin arraigar en él.
Profilo.	En cualquier brote lateral, la primera o cada una de las dos primeras hojas del mismo.
Pubescente.	Dícese de cualquier órgano vegetal cubierto de pelo fino y suave.
Pulvínulo.	Base foliar engrosada en forma de conjinete, con tejido parenquimatoso que, por variaciones de turgencia de sus células, pueden provocar en las hojas movimientos násticos.
Radical.	Propio de la raíz, concerniente a la misma: sistema radical.
Radícula.	Rudimento radical del embrión de las plantas superiores.
Raquilla o raquila.	Eje de la espícula por encima de las glumas.
Raquis.	Eje principal de una inflorescencia compuesta de gramínea, y, por extensión, eje de cualquier inflorescencia.
Seminal.	Propio de la semilla o relativo a la misma.
Septo.	Tabique perforado que constituye la parte sólida del tallo que separa dos entrenudos adyacentes.
Tegumento.	En general, todo órgano o parte orgánica que envuelve a otro y le presta protección.
Verticilo.	Conjunto de ramas, hojas o flores situados alrededor de un punto de tallo, o a un mismo nivel.

---

## ***Bibliografía***

1. CHANG TE-TZU and ELISEO A. BARDENAS. 1965. The Morphology and varietal characteristics of the rice plant. IRRI Tech. Bull. 4.
2. FONT QUER, P. 1973. Diccionario de Botánica. Barcelona, España, Labor. 1 V.
3. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. 1980. Descriptors for Rice *Oryza sativa* L. Manila, Philippines. 21p.
4. LEON, JORGE. 1968. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales, IICA.
5. YOSHIDA, SHOUICHI. 1977. Physiological consequences of altering plant type and maturity. International Rice Commission New letter No. 25.



**CIAT**

**UNIDAD DE COMUNICACIONES**

**Edición:**

María Lucía C. de Posada, M.A.

**Diagramación:**

Piedad González B.

# 1.32